UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

ANNÉE 1956 N° 216

REMODELAGE DU SQUELETTE DE L'ENFANT APRÈS OSTÉOTOMIE

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le Vendredi 30 Novembre 1956

par

René H. BOISSAN

Élève de l'École du Service de Santé de la Marine
et de la France d'Outre-Mer
Diplômé de Médecine Tropicale
Médecin breveté de la Marine Marchande

Né le 18 Mars 1930 à PARIS (Seine)

Examinateurs de la Thèse	MM. POUYANNE L., Professeur	Président
	PAPIN F., Professeur	
	RIGAUD, Agrégé	Juges
	DARMAILLACQ, Agrégé	

BORDEAUX
IMPRIMERIE R. LAPLANTE
35-37, RUE BORDA

1956

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41542728_0044

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

ANNÉE 1956 N° 216

REMODELAGE DU SQUELETTE DE L'ENFANT APRÈS OSTÉOTOMIE

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le Vendredi 30 Novembre 1956

par

René H. BOISSAN

Élève de l'École du Service de Santé de la Marine
et de la France d'Outre-Mer
Diplômé de Médecine Tropicale
Médecin breveté de la Marine Marchande

Né le 18 Mars 1930 à PARIS (Seine)

R. UNIV
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Examinateurs de la Thèse	MM. POUYANNE L., Professeur	Président
	PAPIN F., Professeur	
	RIGAUD, Agrégé	Juges
	DARMAILLACQ, Agrégé	

BORDEAUX
IMPRIMERIE R. LAPLANTE
35-37, RUE BORDA

1956

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

DOYENS HONORAIRES : MM. DUPÉRIÉ, CHELLE, G. PORTMANN.
DOYEN : M. SIGALAS. — **ASSESSEUR :** M. TAYEAU.

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. A. MANDOUL, ANDERODIAS, ROCHER, LANDE, DUVERGEY, CARLES, LEURET, CHARRIER, DUBREUIL, CRUCHET, PERRENS, BEAUVIEUX, CREYX, MAURIAC.

PROFESSEURS :

	MM.		MM.
Clinique médicale	DE GRAILLY.	Pathologie génér. et expériment.	SARIC.
	BROUSTET.	Clinique ophtalmologique	BESSIERE.
Clinique chirurgicale	PAPIN.	Clin. chir. infantile et orthop.	POUYANNE.
	MASSE.	Clin. méd. et des mal. infect.	AUBERTIN.
Clinique d'accouchements	RIVIERE.	Chimie biologique et médicale.	TAYEAU.
Clinique gynécologique	MAGENDIE.	Physique médicale et pharmac.	PIFFAULT.
Anat. path. et microscopie clin.	LEGER.	Médecine et hygiène tropicales et Clin. des maladies exotiques.	MORETTI.
Anatomie	DUFOUR.	Clin. des mal. cutan. et syph.	JOULIA.
Anatomie générale et histologie	MAYER.	Clin. des mal. des voies urin.	DARGET.
Hygiène et Cl. de la tuberculose	PIECHAUD.	Clin. des mal. nerv. et ment.	DELMAS-MARSALET.
Méd. légale et méd. du travail.	DERVILLEE.	Clin. d'oto-rhino-laryngologie	G. PORTMANN.
Electorad. et clin. d'élect. méd.	REBOUL.	Toxicologie et hygiène appliq.	CASTAGNOU.
Chimie	MESNARD.	Clinique odonto-stomatologique.	DUBECQ.
Matière médicale	MASQUELIER.	Botanique et cryptogamie	GIRARD.
Pharmacie	VITTE.	Thérapeutique	F.-J. TRAISSAC.
Physiologie	FABRE.	Hydrologie thérap. et Climatol.	DUBARRY.
Clin. méd. des mal. des enfants	I'ONTAN.	Carcinologie	LACHAPELE.
Zoologie et parasitologie	SIGALAS.		

PROFESSEUR A TITRE PERSONNEL :

M. BLANQUET (Section Pharmacie).

PROFESSEURS SANS CHAIRE :

MM. MAHON (Obstétrique). — PAUTRIZEL (Parasitologie)
Mlle ROUGIER (Physiologie). — M. MOUSTARDIER (Bactériologie). — M. CAZAUX (Pharmacie) 3e section

MAITRES DE CONFERENCES AGREGES :

	MM.		MM.
Anatomie	RIGAUD.	Physique médicale	DUHAMEL.
	CABANIE.	Pharmacie (1re Section)	R. GOLSE.
Biochimie médicale	NEUZIL.		ROMAIN.
Pathologie expérimentale	FAURE.	Pharmacie (2e Section)	QUILICHINI.

CHARGE DES FONCTIONS DE MAITRE DE CONFERENCE AGREGE :

M. STOLL (Histologie)

AGREGES EN EXERCICE :

	MM.		MM
Médecine générale	BERGOUIGNAN.	Obstétrique	CHASTRUSSE.
	LENG-LEVY.		FAUGERE.
	LAVIGNOLLE.	Ophtalmologie	CORCELLE.
	MARTIN-DUPONT.		DESPONS.
	DAVID-CHAUSSE.	Oto-rhino-laryngologie	M. PORTMANN.
	J. RIVIERE.	Dermatologie et syphiligraphie.	LE COULANT.
		Pédiatrie et puériculture	VERGER.
Chirurgie générale	LAUMONIER.	Méd. légale et méd. du travail.	L'EPEE.
	CHAVANNAZ.	Odonto-stomatologie	BENOIT.
	VILLAR.	Urologie —	LANGE.
	TINGAUD.	Neurologie et psychiatrie	BLANC.
	DEPAULIS.	Pneumo-phtisiologie	FREOUR.
	DARMAILLACQ.		

COURS COMPLEMENTAIRES :

	MM.		MM.
Médecine opératoire	LAUMONIER.	Zoologie pharmaceutique	BAILENGER.
Accouchements	CHASTRUSSE.	Physiologie	Mme LINQUETTE.
	FAUGERE.	Toxicologie et Hygiène	Mlle LARCEBEAU.
Puériculture	VERGER.	Phytopharmacie	CORTESI.
	PERY.	Droit médical international	AUBY.
Législation pharmaceutique	COUSTOU.	Médecine légale	L'EPEE.
Cryptogamie	LAUBIE.	Séméologie médicale	J. RIVIERE.
Obstétricie sociale	MAHON	Séméologie chirurgicale	DEPAULIS.
Organographie et physiol. végét.	TEMPERE.	Embryologie	STOLL.
Chimie biologique analytique	MARQUEVIELLE.		
Chimie analytique	BABIN.		
Pathologie chirurgicale	VILLAR.	Pathologie médicale	BERGOUIGNAN.
	CHAVANNAZ.		LENG-LEVY.
	TINGAUD.		LAVIGNOLLE.
	DARMAILLACQ.		DAVID-CHAUSSE.
	LAPORTE.		RIVIERE.
			MARTIN-DUPONT.

Le Secrétaire principal de la Faculté : GAYRAUD.

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni approbation ni improbation.

A MA FAMILLE

A MES PROFESSEURS
A MES ANCIENS, A MES JEUNES CAMARADES
DE COLLEGES DE TOULON ET DE GRENOBLE

A MES AMIS DE LA MARINE
ET DES TROUPES COLONIALES

A Monsieur l'Abbé H. LURTON

Avec ma reconnaissance.

A NOS PROFESSEURS
DE L'ECOLE ANNEXE DE TOULON
ET DE L'ECOLE DE SANTE NAVALE

A Monsieur le Médecin en Chef de 2e classe G. CAER

Chirurgien des Hôpitaux Maritimes.

En témoignage de remerciement pour l'aide et les conseils qu'il a bien voulu nous donner dans son service de l'Hôpital Maritime de Brest.

A Monsieur le Médecin Général de 2e classe

P. LAHILONNE

Directeur de l'Ecole du Service de Santé de la Marine
et de la France d'Outre-Mer.
Médecin des Hôpitaux Maritimes,
Commandeur de la Légion d'Honneur,
Croix de Guerre 1939-1945,
Officier du Mérite Maritime.

A Monsieur le Médecin en Chef de 1re classe CONSTANS

Sous-Directeur de l'Ecole Principale du Service de Santé de la Marine
et de la France d'Outre-Mer.
Spécialiste des Hôpitaux Maritimes,
Officier de la Légion d'Honneur,
Croix de Guerre 1939-1945.

A NOS JUGES

Monsieur le Docteur R. DARMAILLACQ

Agrégé de Chirurgie Générale,
Chirurgien des Hôpitaux,
Croix de Guerre.

Monsieur le Docteur RIGAUD

Maître de Conférences Agrégé d'Anatomie,
Professeur Agrégé des Ecoles de Médecine Navale,
Chirurgien des Hôpitaux de la Marine,
Officier de la Légion d'Honneur,

Monsieur le Professeur F. PAPIN

Professeur de Clinique Chirurgicale,
Chirurgien des Hôpitaux,
Membre Associé National de l'Académie de Chirurgie,
Membre Correspondant National de l'Académie de Médecine,
Officier de la Légion d'Honneur,
Croix de Guerre,
Officier des Palmes Académiques.

A NOTRE PRESIDENT DE THESE

Monsieur le Professeur L. POUYANNE

Professeur de Clinique Chirurgicale Infantile et Orthopédique,
Chirurgien des Hôpitaux,
Chevalier des Palmes Académiques.

Nous aimerions que ce travail soit, hors la reconnaissance pour l'enseignement reçu, un très respectueux témoignage d'admiration.

PLAN

— Introduction.

— Première partie : Généralités.

a) L'ostéotomie :
- — Définition.
- — Historique.
- — Indications.
- — Modalités.

b) L'ostéogénèse après ostéotomie :
- — Croissance et rectitude.
- — Rôle de la pression interfragmentaire.
- — Phénomène de Trueta.

c) L'ostéogénèse chez l'enfant.

— Deuxième partie : Observations.

a) Courbures rachitiques des membres inférieurs.

b) Luxations congénitales traitées par ostéotomie d'appui.

c) Ankyloses vicieuses de hanche traitées par ostéotomie de direction.

d) Genu varum : ostéotomie de direction.

— Troisième partie : Discussion des résultats.

— Conclusions.

INTRODUCTION

« Jeannine D... nous fut conduite le 1er octobre 1942, pour déformations rachitiques graves des membres inférieurs — déformations beaucoup plus accentuées à gauche qu'à droite. Cette enfant a alors 2 ans, elle ne marche pas et ne peut rester assise. Les fémurs sont infléchis à l'union de la diaphyse et de la métaphyse inférieure, les tibias à l'union de la diaphyse et de la métaphyse supérieure, l'angle de déviation est de 30° à droite, de 50° à gauche, pour les deux régions fémorales et tibiales.

Le 5 octobre 1942, en une même séance, ostéotomie du fémur à l'union du tiers inférieur et du tiers moyen, du tibia à l'union du tiers supérieur et du tiers moyen, le péroné est sectionné à sa partie moyenne. Un appareil plâtré est maintenu pendant deux mois et demi. Un traitement calcifiant est institué parallèlement. L'intérêt de cette présentation est l'*excellence du résultat morphologique et anatomique* obtenu, onze ans après, sur un squelette très déformé : en effet, malgré le chevauchement des fragments fémoraux et leur désaxation commandée par le redressement du membre, la diaphyse s'est reconstituée, rectiligne, avec rétablissement d'un canal médullaire parfait, la diaphyse tibiale s'est, elle aussi, reconstituée nor-

malement. Malgré la gravité primitive de ce rachitisme, l'enfant n'a présenté, au cours de sa croissance, aucune altération de son squelette. La perfection avec laquelle s'est reconstruit le squelette fémoral et tibial, est une nouvelle preuve de *la facilité avec laquelle se remodèlent et se façonnent les cals d'ostéotomie chez les jeunes enfants.* »

Nous avons choisi cette observation, citée par le Professeur H. L. Rocher, dans sa communication du 21 janvier 1953 à la Société de Pédiatrie de Bordeaux, parce qu'elle insiste avec clarté sur un fait, certes connu de tous les chirurgiens d'enfants, mais auquel on ne saurait jamais assez se référer dans le pronostic des déformations osseuses chez ces sujets : *la plasticité extraordinaire de ces os* et *la rapidité avec laquelle disparaissent et s'estompent les déformations les plus graves.*

Certes, Trousseau dans ses cliniques, Ollier dans son traité de la régénération osseuse, Denucé dans sa *Chirurgie infantile,* insistaient sur ce point ; cependant, devant des images radiographiques parfois inquiétantes, avec des cals de fractures difformes ou exubérants, avec des angulations de l'axe diaphysaire telles que l'on puisse, à bon droit, prévoir la perte de la capacité motrice du membre atteint, il paraissait difficile de rassurer à la fois des parents justement interrogateurs sur l'avenir de leur enfant, et le praticien lui-même, qui n'osait raisonnablement espérer aucune issue favorable.

Et pourtant, mois après mois, les radios successives montrent une amélioration inattendue, le cal exubérant fond, les travées osseuses de la diaphyse réapparaissent, un nouveau canal médullaire se forme, perméable, au point qu'il devient parfois impossible de retrouver sur des films radiologiques ultérieurs les traces de la fracture ou de la déviation primitives.

Sur 98 cas d'ostéotomies pratiquées à l'Hôpital des Enfants de Bordeaux, dans le service de Clinique chirurgicale infantile et orthopédique (Professeurs Rocher, Loubat et L. Pouyanne), nous avons retrouvé cette plasticité extraordinaire et cette puissance d'*ostéogénèse remodelante*, et sur l'examen des plus intéressants de ces cas, nous essaierons de mettre en évidence, non les lois de ce remodelage, qui nous restent inconnues, mais tout au moins les conditions dans lesquelles il semble s'effectuer.

Remodelage du squelette après ostéotomie, tel est le sujet précis dont nous avons à nous occuper, commençons donc par définir les mots que nous utilisons.

PREMIERE PARTIE

GÉNÉRALITÉS

L'OSTEOTOMIE

a) **Définition:**

Etymologiquement, l'ostéotomie consiste en la section chirurgicale d'un os long. Cette interruption volontaire de la continuité dans un segment osseux tend essentiellement à pallier aux déviations apportées dans l'axe d'un membre par :

a) Une atteinte élective de la substance osseuse (cas du rachitisme) ;

b) Une ankylose articulaire telle qu'elle entraîne pour le segment de membre atteint, des conditions d'appui défavorables ;

c) La consolidation vicieuse d'une ancienne fracture.

En résumé :

L'ostéotomie prétend rétablir dans un membre déformé, *des conditions quasi physiologiques d'appui.*

b) **Historique :**

Il semble que les médecins arabes du Moyen-Age aient pratiqué l'ostéotomie dans le redressement des cals vicieusement consolidés. D'après Ceccherelli, Albucasis aurait même tenté cette intervention dans des ankyloses consécutives à des fractures juxta-articulaires.

En 1572, Daleclamps préconise la section osseuse dans les cals vicieux. Il précise même : « Il faut se servir de ciseaux pour rompre le membre, après on redresse et raccoustre la fracture. »

En fait, il faut attendre 1815, et le chirurgien français Lemercier, pour avoir une description précise de cette

opération, dans le cas du traitement d'un cal vicieux du tibia.

L'année suivante — nous sommes en 1817 — Wasserfuhr, en Allemagne, pratique la même intervention sur le fémur.

En 1826, Riecke, Rhea-Barton, Kearny Rogers généralisent cette opération, tandis que Portal, Key, Cooper, Warren et Malgaigne y apportent de nombreuses modifications.

En 1840, Jobert (de Lamballe) pratique pour la première fois en France, des ostéotomies dans le but de redresser les courbures rachitiques des membres inférieurs chez l'enfant. Mais c'est Macewen, en 1882, dans son traité général de l'ostéotomie, traduit en France par le Professeur Demons, de Bordeaux, qui codifie définitivement cette opération.

Malgaigne introduit dans la technique de Macewen, la méthode par voie sous-cutanée, dans son traité sur les fractures et les luxations.

L'ère pasteurienne, enfin, permet l'application généralisée de cette méthode chirurgicale dans le redressement de toutes les déformations des membres, et les noms de Volkmann, Barbeleben, Demons, Princeteau, Ollier, Dubourg et Rocher (de Bordeaux), de Sorrel, de Merle d'Aubigné et des frères Judet ont permis de démontrer l'innocuité et l'efficacité remarquable de cette intervention.

c) **Indications chez l'enfant.**

Dans un article du *Journal Médical Français* datant de 1925, et s'appuyant sur des statistiques portant sur cinq ans et 270 interventions, E. Sorrel classe de la manière suivante les indications de cette technique chez l'enfant :

1° Déviations rachitiques : 220 cas ;

2° Ostéotomies du fémur pour ankylose vicieuse de la hanche après coxalgie : 46 interventions ;

3° Redressement de l'axe des membres inférieurs pour ankylose vicieuse du genou après arthrite à germes banaux : 4 opérations.

Les atteintes rachitiques viennent donc de très loin en tête des diverses causes de déformation des membres justiciables d'une ostéotomie correctrice. Elles constituent dans la statistique de Sorrel 81 % des cas. Les diverses statistiques que nous avons pu trouver dans la littérature, venant des services de Judet, Monsaingeon et Merle d'Aubigné, donnent au rachitisme un pourcentage qui, pour n'en être pas aussi élevé, n'en avoisine cependant jamais moins de 70 %.

A ces trois grandes causes :

— Rachitisme,

— Séquelles d'ankylose bacillaire,

— Séquelles d'ankylose banale,

il faut maintenant rajouter les interventions qui visent le traitement des diverses paralysies infantiles, interventions telles que : détorsion humérale ou tibiale.

En résumé : les ostéotomies relèvent chez l'enfant des indications suivantes :

1° Déviations rachitiques ;

2° Ankyloses articulaires d'origine tuberculeuse ;

3° Ankyloses articulaires dues à des germes banaux ;

4° Traitement des diverses paralysies infantiles ;

5° Traitement des luxations congénitales invétérées.

d) **Modalités de cette intervention.**

On distingue classiquement six modalités opératoires de l'ostéotomie, savoir :

1° L'ostéotomie linéaire complète à ciel ouvert ;

2° L'ostéotomie linéaire incomplète (suivie d'ostéoclasie) ;

3° L'ostéotomie linéaire avec résection des fragments ;

4° L'ostéotomie cunéiforme (la plus généralement utilisée) ;

5° L'ostéotomie par perforations multiples (trépanation préalable de l'os) ;

6° L'ostéotomie sous-cutanée de Broca.

Dans une thèse, publiée sous les auspices du Professeur Ombredanne en 1936, P. Lance, parlant des ostéotomies sous-trochantériennes, en distingue deux sortes, dont l'évolution dans le temps s'avère en effet très différente :

a) *Les ostéotomies de direction* dans lesquelles on se contente de modifier la direction défavorable du levier fémoral ;

b) *Les ostéotomies d'appui* dans lesquelles il y a création d'un véritable butoir fémoral sur lequel repose le bassin.

L'ostéotomie de direction relève essentiellement du traitement des ankyloses vicieuses de hanche, l'ostéotomie d'appui de celui des luxations congénitales invétérées. Nous verrons, d'après les observations citées, ce qu'il faut attendre de la croissance de l'enfant dans l'une et l'autre de ces interventions.

CONDITIONS PARTICULIERES DE L'OSTEOGENESE APRES OSTEOTOMIE

a) **Rétablissement d'un équilibre statique physiologique.**

Toute déformation dans un membre ou un segment de membre entraîne des conditions d'appui ou de fonction telles que l'équilibre statique et dynamique du membre s'en trouve détruit. On a décrit longuement les architectures complexes que forment, à l'intérieur de l'os, les travées qui, loin d'être disposées au hasard, répondent étroitement à des conditions d'équilibre régies à la fois par la station verticale et par la tension des muscles.

Or, dans un travail publié en 1922, MULLER (de Marbourg) a étudié expérimentalement les réactions physiologiques de l'os, surtout pendant sa croissance, lorsqu'il se trouve soumis à des irritations mécaniques continues. En reséquant un fragment important du radius chez le chien, cet auteur crée une disposition anatomique telle que le cubitus subit des pressions mécaniques anormales. L'expérimentation montre que le cubitus présente alors des modifications anatomiques remarquables :

C'est ainsi que le cartilage épiphysaire subit une augmentation de volume du double environ ; que la disposition normale en colonnettes des cellules cartilagineuses dans le cartilage sérié disparaît ; l'ossification enchondrale est arrêtée, l'arrivée des vaisseaux sanguins dans le cartilage se fait de façon extrêmement irrégulière, et, au lieu de tissu osseux vrai, on observe la formation de tissu ostéoïde.

En résumé, ces remarques de l'auteur allemand confirment pleinement les idées de HUTTER et de VOLKMANN : ces auteurs enseignant en effet que des irritations méca-

niques continuelles (et le « porte-à-faux » des expériences de Muller n'en est qu'un cas particulier) empêchent la néoformation osseuse et entraînent l'apparition de malformations et de déviations secondaires par le mécanisme de ce que l'on a nommé la « surcharge mécanique ».

On comprend donc aisément que toute déviation dans l'axe d'un membre, quelle qu'en soit par ailleurs l'étiologie, tout « porte-à-faux », entraînent une croissance anormale du tissu osseux, de telle sorte que l'ostéotomie correctrice, en rendant au membre atteint ses conditions naturelles d'appui, est seule capable de permettre à la croissance de s'effectuer normalement.

b) **Rôle favorisant de la « Pression continue » dans le procès général de l'ostéogénèse.**

On sait que dans les fractures, le stade premier de régénération consiste dans l'organisation du caillot hématique qui sépare les extrémités osseuses disjointes. L'ostéogénèse, dans ce cas classique, passe par les stades d'hyperthermie, de cal conjonctif, de minéralisation, puis d'adaptation fonctionnelle.

Les chirurgiens allemands avaient déjà remarqué depuis longtemps, par ailleurs, que la traction continue retarde considérablement la consolidation, alors que la pression interfragmentaire est au contraire génératrice de tissu osseux.

Se basant sur ces notions éparses, Debidour, sous les auspices du Professeur Merle d'Aubigné, a étudié l'influence de la « *pression continue* » sur l'ostéogénèse.

Toutes les étapes précédemment citées, d'hyperthermie, de cal conjonctif, de minéralisation et d'adaptation fonctionnelle, valables dans le cas des fractures, sont supprimées dans celui de l'ostéotomie : car la soudure des

extrémités fracturées est ici faite d'emblée ; une pression interfragmentaire convenable permet le rétablissement immédiat de la continuité des travées osseuses. C'est la *guérison per primam* dont parlait Danis. Ni caillot, ni exsudat n'ont de rôle à jouer ; les extrémités osseuses, exactement juxtaposées, sont intimement en contact ; et il se produit une sorte de soudure autogène sans formation de virole périostique ni prolifération médullaire. Les perturbations vaso-motrices sont inexistantes (la soudure a d'ailleurs lieu avant qu'elles aient eu le temps d'apparaître). La conclusion importante de ce fait, ajoutent les auteurs, est qu'*aucune décalcification n'apparaît :* la soudure osseuse est immédiate, l'os « brûle les étapes » et reprend quasiment d'emblée sa morphologie première. Cette hypothèse est d'ailleurs appuyée sur un certain nombre d'arguments solides dont la convergence rassure :

a) *Arguments d'ordre mécanique :*

— La pression est un facteur d'immobilisation.

— La brèche interfragmentaire est réduite d'autant.

— La pression joue un rôle direct d'*irritation* sur l'os et favorise ainsi l'ostéogénèse.

b) *Arguments d'ordre chimique :*

On a mesuré le *p*H des hématomes dans les foyers de fracture ; il a été trouvé acide. Or, on sait par ailleurs que les sels de Ca nécessaires à la régénération de l'os ne précipitent qu'en milieu alcalin. Les sels en cause ne précipitent qu'au fur et à mesure que s'effectue la résorption de l'hématome, laquelle retarde donc d'autant la soudure des fragments osseux. Or, dans le cas d'une ostéotomie, l'apposition des fragments l'un contre l'autre est aussi parfaite que possible, tout hématome est absent ou du moins réduit au minimum, d'où la rapidité beaucoup plus grande de la soudure osseuse.

c) *Arguments d'ordre histologique :*

Eggers a montré que la pression interfragmentaire entraînait une prolifération remarquable d'ostéoblastes dans le foyer de la fracture chirurgicale. Il a noté d'autre part que dans les foyers de fracture, avec large diastasis des fragments, l'apparition des ostéoblastes est très tardive.

Cependant, il existe une *pression interfragmentaire optima,* car le même auteur note également une nécrose des ostéoblastes lorsque la pression atteint un certain niveau. Et l'on rejoint ici la loi que Volkmann émettait en 1862 :

« La croissance du tissu osseux s'arrête là où il y a des excès de pression. »

c) **Le phénomène de Trueta.**

Si la pression interfragmentaire assure une consolidation plus rapide du foyer d'ostéotomie, il est un autre phénomène, non moins intéressant, qui joue à ce niveau et assure le remodelage de l'os : c'est ce que l'on a appelé le phénomène de Trueta.

Cet auteur avait en effet remarqué que l'interruption du canal médullaire et de la circulation diaphysaire entraînait une hypervascularisation des extrémités osseuses, partant des cartilages fertiles, d'où allongement hypertrophique de l'ensemble du corps de l'os.

Partant de ce principe, et répondant aux mêmes raisons, on remarque que cette exacerbation de la croissance s'arrête lorsque reparaît la perméabilisation du canal médullaire.

Ce phénomène explique un fait paradoxal mais bien connu, qu'un membre fracturé est, quelques années après l'accident, trouvé plus long que le membre sain du côté

opposé. Il explique également que certains raccourcissements, parfois très importants, disparaissent dès que la croissance a repris son cours sur un os consolidé.

— Cet ensemble de faits particuliers à l'ostéotomie correctrice, rôle de la pression interfragmentaire, phénomène de Trueta, nécessité de la rectitude de l'axe osseux, explique que si le fait de créer une solution de continuité au niveau d'un os semble, non sans raisons, être un acte traumatique d'une gravité certaine, il semble que ces facteurs puissent, dans une certaine mesure, nous rassurer sur les suites de cette intervention.

En résumé :

a) La croissance ne peut s'effectuer avec efficacité que sur un os en rectitude au moins relative, permettant la fonction motrice du segment de membre considéré. (Expériences de Muller.)

b) La coaptation étroite des fragments osseux, telle que l'assure l'ostéotomie, et l'intégrité relative du fourreau périostique, réunit pour cette intervention les conditions les plus favorables pour une bonne soudure des extrémités.

c) L'exacerbation de la croissance, entraînée par l'ostéotomie (phénomène de Trueta), explique la rapidité avec laquelle l'os nouveau se forme, englobant les anciennes déformations.

CONDITIONS PARTICULIERES DE L'OSTEOGENESE CHEZ L'ENFANT

Il y a bien longtemps que tous les chirurgiens et les médecins d'enfants avaient remarqué que les os du jeune sujet ne se comportent pas comme ceux de l'adulte. Avant même que les physiologistes aient étudié le phénomène de la croissance, tous savaient que : « les traumatismes chez l'enfant consolident avec une rapidité inconnue chez l'adulte ». Le même Ombredanne, à qui nous avons emprunté la citation précédente, précise dans son traité de chirurgie infantile, que : « en quinze jours, une fracture est le plus souvent solide chez le nourrisson ; un enfant de 5 à 6 ans, poursuit-il, consolide en quinze jours une fracture de l'avant-bras, en vingt-cinq jours une fracture de jambe, en un mois une fracture de cuisse ; et chez certains cette consolidation est plus rapide encore ».

Ce que l'on savait des traumatismes chez l'enfant, on le savait aussi des réparations remarquables auxquelles donnent lieu les atteintes rachitiques. Tillaux, dans son Traité de pathologie externe, dit que « si la guérison survient, on peut espérer un redressement complet des membres. On voit les extrémités articulaires diminuer peu à peu de volume et *les os se redresser d'eux-mêmes jusqu'à leur rectitude normale* », et il ajoute : « C'est pendant la période terminale du rachitisme que l'on voit des os courbes qui *se redressent à un point tel que leurs courbures s'effacent complètement.* »

Enfin, le cas le plus extraordinaire de cette « *ostéogénèse explosive* » de l'enfant nous est fourni par l'évolution des vieilles ostéomyélites : ces os mités, apparemment totalement détruits, se reforment au cours de la croissance

si parfaitement qu'il devient impossible d'imaginer l'intensité de l'ancienne affection.

Malheureusement, si l'on connaît de multiples exemples de réparations des lésions osseuses, on n'a jamais pu en découvrir les causes : cependant, dans son Traité de la régénération des os, Ollier, en 1862, a longuement étudié le mécanisme de ces réparations ; et nous allons nous référer à son travail pour en avancer l'idée essentielle :

Remodelage n'est pas redressement.

Etudiant le cas du remodelage des déviations rachitiques, et s'appuyant sur de nombreuses recherches histologiques, Ollier décrit ainsi l'évolution des phénomènes :

Remodelage ne peut pas dire retour à la rectitude première, les parties déformées le resteront toujours, mais elles vont être *englobées* dans l'os nouveau : de nouvelles couches osseuses vont venir se déposer autour de l'ancien os déformé ; mais, au lieu de se déposer de manière régulière, ce qui produirait un simple agrandissement de la déformation, elles se déposeront de manière à rectifier l'axe général, épaisses du côté concave de la déviation, minces du côté de la convexité ; de telle sorte que l'os ancien est noyé dans la substance osseuse apportée par la croissance. Sans vouloir le moins du monde être finaliste, on peut dire que tout se passe comme si, au cours de la croissance, l'organisme tendait à se développer, sinon indépendamment des conditions pathologiques, tout au moins en utilisant les déformations acquises comme un pis aller à partir duquel il rebâtira un squelette normal.

DEUXIEME PARTIE

OBSERVATIONS

A. - **Courbures rachitiques des membres inférieurs.**

Observation I

Danielle E..., 3 ans 1/2, entre dans le service en janvier 1940, pour traitement de courbures rachitiques des deux membres inférieurs.

Antécédents personnels : à 2 ans, luxation de D 6 et D 7. Repos sur un plan dur, deux mois. Guérison.

Examen d'entrée le 17 janvier 1940 : chapelet rachitique costal. Au membre sup. : épiphyses noueuses. Les deux fémurs présentent une forte concavité interne. Les deux tibias présentent la même déviation. Cette déviation dans le plan frontal des tibias se double d'une courbure à concavité postérieure.

Intervention du 19 janvier 1940 (Prof. Rocher) : ostéotomie sous-cutanée des deux tibias à l'union du tiers inférieur et du tiers moyen. Plâtre.

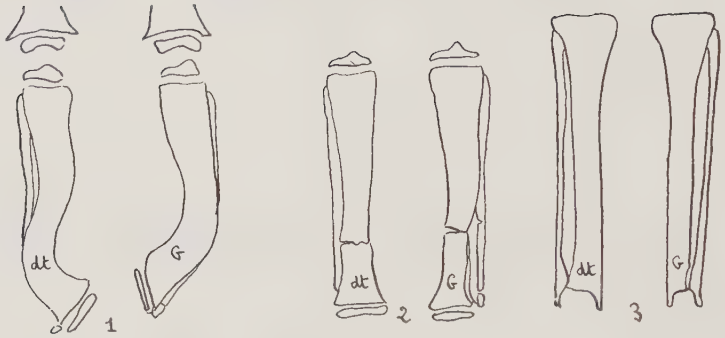
22 janvier : radio de contrôle. Résultats satisfaisants. Traitement général antirachitique. Calcigénol. U V.

Novembre 1940 : dix mois après l'intervention : les tibias présentent une forme générale de S à faible courbure, les traces de l'opération sont réduites à l'oblitération partielle du canal médullaire par quelques travées osseuses. Les corticales sont d'une épaisseur normale. Les corticales internes, tant à gauche qu'à droite, sont cependant encore très légèrement hypertrophiées.

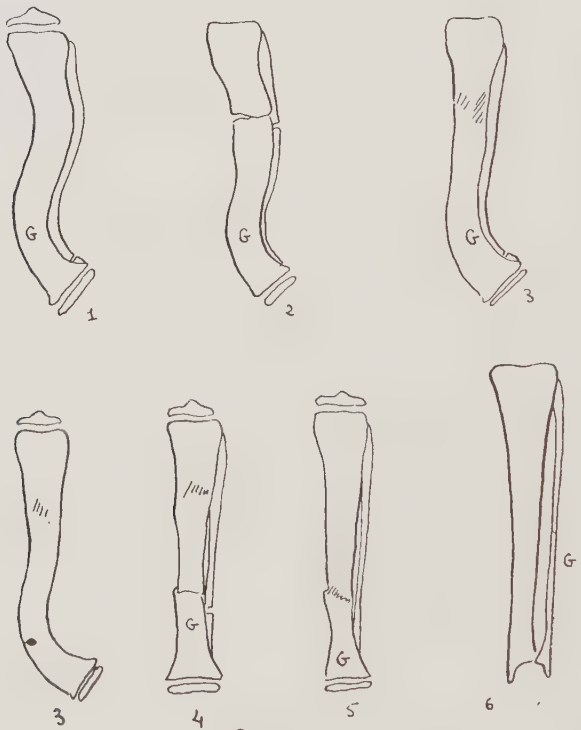
Janvier 1940 : état satisfaisant. Traitement médical continue.

Décembre 1941 : état satisfaisant. Traitement médical continue.

Octobre 1956 : seize années après l'intervention ; le sujet a maintenant 20 ans. La marche est normale. L'axe des jam-



Observation I



Observation II

bes est rigoureux. La cicatrice d'intervention est fine et souple. Aucun raccourcissement. Pas d'atrophie.

Radiographies : la forme générale en S a disparu, les tibias sont rectilignes. Toute courbure, tant de face que de profil, est absente.

Résumé : redressement parfait de l'axe des deux tibias d'une enfant soignée à l'âge de 4 ans pour courbures rachitiques, par double ostéotomie de ces segments osseux. Remodelage parfait du fût de ces os, l'enfant ayant terminé sa croissance ; en seize ans, disparition totale des moindres traces de l'opération.

Observation II

Rene G..., 4 ans. Entre dans le service en mai 1950 pour déviations rachitiques des membres inférieurs.

Antécédents héréditaires : forte imprégnation alcoolique de toute la famille.

Antécédents collatéraux : six frères et sœurs dont une déjà soignée au point de vue rachitisme.

Antécédents personnels : né à terme. Accouchement normal.

Examen d'entrée le 10 mai 1950 : état général parfait. Pas de chapelet costal.

M.I. : marche difficile. Genu valgum gauche très accusé.

Radio : déviation importante du tibia et du péroné dans un plan frontal. Le tiers supérieur de ces os forme avec les deux tiers inférieurs un angle ouvert en dehors de 130°.

Intervention du 15 mai 1950 : résection d'un coin osseux à base antéro-interne sur la face antéro-interne du tibia gauche. Mise en rectitude. Plâtre : quarante-cinq jours.

15 juillet 1950 : l'enfant marche sans difficultés mais il persiste un important genu valgum gauche.

Réintervention le 11 août 1950 : ostéotomie cunéiforme du tiers moyen du tibia gauche. Plâtre.

Novembre 1950 : la rectitude du membre est parfaite. La radio, tant de face que de profil, montre un résultat remarquable, mais les cals d'ostéotomie ne semblent pas encore très solides. Cependant, comme il persiste un léger genu valgum, on prévoit une réintervention dans un an.

Intervention d'octobre 1951 : ostéotomie supra-condylienne du fémur gauche.

Janvier 1952 : ablation du plâtre pelvi-pédieux, consolidation clinique et radiologique des ostéotomies. L'enfant marche normalement. Persistance cependant d'un irréductible mais très léger genu valgum gauche.

L'amélioration clinique et radiologique se suivent parfaitement sur les clichés espacés sur un an et demi :

Clichés de mai 1950 (avant intervention) : courbure à grand rayon dans le plan frontal. Convexité interne. Epiphyses en coupes de champagne.

Mai 1950 : ostéotomie cunéiforme du tiers inférieur Tibia.

Clichés d'août 1950 (trois mois après l'intervention) : excellente consolidation. Périoste soufflé sur la berge externe de l'ostéotomie. Canal médullaire encore oblitéré.

Août 1950 : Réintervention. Tiers supérieur de l'os.

Clichés de janvier 1951 : six mois après l'opération. Les marques de l'ancienne ostéotomie ont disparu. La soudure de la nouvelle est encore imparfaite. L'axe de l'os est parfaitement corrigé.

Clichés de mars 1951 : huit mois après l'opération. Ancienne ostéotomie : disparue. Seconde intervention : peu d'amélioration dans la soudure.

Cliché d'août 1951 : cette fois-ci les traces de la seconde intervention ont disparu. Il ne persiste qu'un léger épaississement du tibia. Les corticales restent épaisses. Le canal médullaire : perméable.

En résumé : chez un enfant de 4 ans, atteint de graves déformations rachitiques du membre inférieur gauche, déformations d'autant plus graves qu'elles ont lieu chez un fils et petit-fils d'alcooliques confirmés, deux opérations successives d'ostéotomie ont donné les résultats suivants :

a) Deux mois après la première intervention, les traces de l'opération ont presque complètement disparu, mais la correction de la déformation reste imparfaite.

b) Un an après la seconde intervention, la rectitude du membre est excellente. Toute trace des opérations a disparu.

Observation III

Nicole B..., 3 ans, entre à l'Hôpital des Enfants pour des déformations importantes des membres inférieurs. Déformations portant à la fois sur le fémur et sur le tibia. Enfin ces déformations sont symétriques.

Antécédents personnels : née à terme. Accouchement normal. Nourrie au sein pendant trois mois. N'a marché qu'à l'âge de 3 ans.

Examen d'entrée du 25 octobre 1943 : L'enfant a 3 ans. Démarche dandinante. A l'examen général : quelques petits signes de rachitisme. Chapelet costal, gros ventre mou et flasque, les poignets sont noueux.

Radio des membres :

1° Fémurs : diaphyses rectilignes dans les trois quarts supérieurs, s'incurvant en dedans dans leur quart inférieur. L'extrémité inférieure s'évase en palette.

2° Tibias : les diaphyses, rectilignes dans les trois quarts supérieurs, se coudent en dedans dans leur quart inférieur. A droite le péroné participe à la déformation.

Intervention du 12 novembre 1943 : ostéotomie du fémur droit à l'union des deux tiers supérieurs et du tiers inférieur, plus ostéotomie du tibia droit, complétée par l'ostéoclasie manuelle du péroné. Plâtre.

26 novembre : Contrôle radiographique : excellents résultats du côté tibial (face et profil). Mais du côté fémoral, on note que si le résultat est satisfaisant sur une vue de face, il y a un *décalage* des fragments en baïonnette sur un cliché de profil. On ne peut réussir à corriger ce déplacement. On se contente de plâtrer, les deux fragments étant appliqués l'un contre l'autre.

Intervention du 7 février 1944 : ostéotomie cunéiforme du seul fémur gauche. Plâtre fixant la correction.

27 mars 1944 : contrôle radiographique. On note :

a) A gauche (côté opéré le dernier) : les deux fragments fémoraux ne sont que partiellement soudés et font entre eux un angle ouvert en arrière et en dedans de 160°. Le tibia de ce côté reste à opérer.

b) A droite : la soudure osseuse est complète tant pour le fémur que pour le tibia. Bonne rectitude de l'axe tibial, les fragments fémoraux forment encore entre eux un angle ouvert en dedans de 160°.

Intervention du 14 avril 1944 : ostéotomie cunéiforme du tibia gauche à l'union du tiers inférieur et des deux tiers supérieurs. Plâtre.

21 avril 1944 : La rectitude tibiale est satisfaisante.

17 mai : le cal se forme, surtout à la partie postérieure de la solution de continuité. Nouvel appareil plâtré.

27 octobre 1956 : douze ans après l'intervention. L'enfant a maintenant l'âge de 16 ans. La marche est normale et la jeune fille, qui est une petite paysanne, effectue n'importe quels travaux. Aucun raccourcissement des membres.

L'axe du membre inférieur droit est excellent.

A gauche, léger genu valgum persistant.

Radiologiquement :

— Tibias : rigoureusement rectilignes.

— Fémurs :

a) De face : à droite, persistance d'une crosse antéro-externe ; à gauche, la crosse est plus discrète.

b) De profil : à droite, résultat parfait ; à gauche, très discrète crosse.

En résumé : une fillette de 3 ans a subi en l'espace de sept mois trois interventions d'ostéotomies correctrices visant au rétablissement d'axes normaux dans des membres inférieurs très déformés. L'une des interventions (celle portant sur le fémur droit) n'a pu réussir la coaptation parfaite des fragments.

Douze ans après la dernière des interventions, un contrôle radiologique montre :

Du côté des tibias : résultats parfaits tant à gauche qu'à droite.

Du côté fémoral : excellente soudure, mais persistance, importante à droite, très discrète à gauche, d'une crosse qui n'entraîne par ailleurs aucun raccourcissement. Depuis douze ans, ces crosses ont d'ailleurs notablement diminué de valeur, on peut prévoir que lorsque la croissance de l'enfant sera terminée, ces déformations auront, sinon complètement disparu, tout au moins notablement perdu de leur valeur.

Observation IV

Jean-Louis M..., 3 ans. Rentre dans le service en novembre 1951. pour courbures rachitiques des membres inférieurs.

Examen d'entrée : gros enfant pâle présentant des signes évidents de rachitisme, fontanelles palpables, caries dentaires, chapelet costal, nouures épiphysaires. Membres inférieurs en parenthèses, fémurs très incurvés, à l'union de leur tiers inférieur et des deux tiers supérieurs. Mais la déformation est encore plus importante au niveau des jambes dont les tibias offrent une image à concavité interne, dont le sommet se trouve à l'union du tiers inférieur et du tiers moyen. Les péronés présentent la même déviation.

Intervention du 19 novembre 1951 : ostéotomie bilatérale des deux os de la jambe à l'union du tiers moyen et du tiers inférieur. Plâtre pour deux mois.

9 janvier 1952 : ablation du plâtre. Radio de contrôle :

a) A droite : excellente rectitude. La consolidation du péroné est déjà parfaite. Celle du tibia n'a lieu que dans la partie externe de la cicatrice osseuse.

b) A gauche : la rectitude est acquise, la consolidation du tibia a déjà eu lieu sur toute la surface de l'ostéotomie, les corticales sont rejointes entre les fragments supérieurs et inférieurs.

27 novembre 1956 : l'enfant est revu cinq ans après l'intervention. Au repos, attitude correcte des deux M.I. Pas de raccourcissement. Pas d'atrophie musculaire.

Radiographiquement : de face, résultat parfait. Aucune trace de l'intervention. Les canaux médullaires sont reperméabilisés, les corticales non plus épaisses qu'à l'accoutumée.

De profil, persistance d'une très légère incurvation des deux tibias, incurvation dont le sommet siégerait à l'union du tiers moyen et du tiers supérieur.

En résumé : importantes déformations des membres inférieurs chez un enfant de 3 ans, corrigées par ostéotomie des tibias et des péronés.

Cinq années après l'intervention, rectitude parfaite des axes tibiaux et péroniers des jambes. La croissance a effacé toute marque de l'opération.

Observation V

Geneviève G..., 2 ans, est envoyée par son médecin traitant pour courbures rachitiques des membres inférieurs.

Antécédents personnels : née à terme, nourrie au sein jusqu'à 3 mois. Marche à 16 mois.

Examen d'entrée : les deux membres inférieurs sont déformés en arc de cercle ; les tibias présentent dans leur tiers

inférieur une courbure très accusée à concavité postéro-interne.

Intervention du 8 septembre 1936 : ostéotomie du tiers inférieur des tibias droit et gauche. Plâtre.

Novembre 1936 : des radios de contrôle montrent des résultats satisfaisants à droite. La rectitude est bonne, la consolidation est déjà en excellente voie. Les corticales sont soudées et le canal médullaire presque complètement reperméabilisé.

A gauche, le résultat n'est que très moyen : il persiste une importante déviation à concavité interne entre les fragments osseux au niveau du foyer d'ostéotomie.

De profil : persistance d'une crosse à concavité postérieure, tant à droite qu'à gauche.

Septembre 1956 : l'enfant est revue vingt ans après les deux ostéotomies. Des radios de contrôle montrent :

a) De face : rectitude parfaite des deux jambes, tant droite que gauche. Il est impossible de deviner l'emplacement des anciennes opérations. La déviation persistante du tibia gauche a disparu : cet os est aussi rectiligne que le droit.

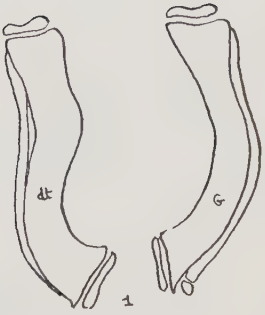
b) De profil : la crosse à concavité postérieure des deux os n'existe plus. Les tibias sont rigoureusement normaux.

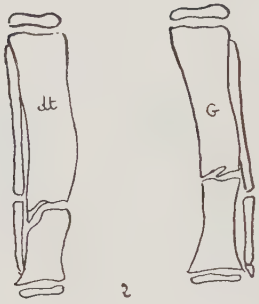
En résumé : courbures rachitiques des deux jambes chez une petite fille de 2 ans. Une double ostéotomie laisse persister des incurvations notables. Vingt ans plus tard, des radios de contrôle ne permettent pas d'imaginer la moindre déformation pathologique.

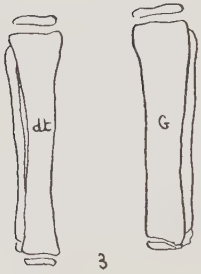
Observation VI

Andrée D..., 3 ans. Entre dans le service en avril 1935 pour courbures rachitiques des membres inférieurs.

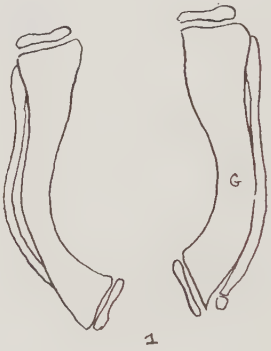
Antécédents personnels : marche à 26 mois.

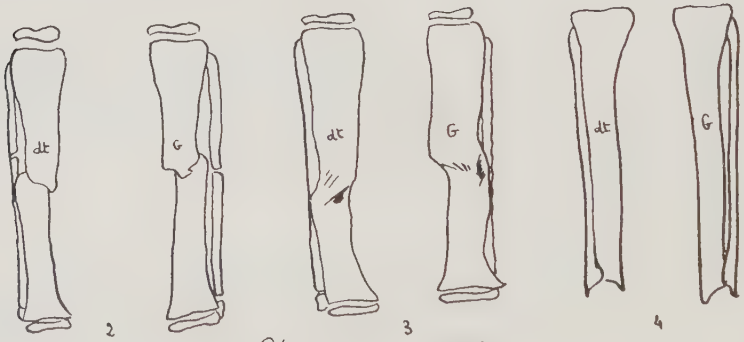






Observation IV





Observation VI

Examen d'entrée : chapelet costal. Double courbure des membres inférieurs. Courbure à concavité interne à maximum au tiers inférieur des cuisses et des jambes.

Radio :

a) Fémurs : horizontalité du col fémoral. Augmentation de volume du corps de l'os, surtout dans sa partie inférieure. Le maximum de déviation porte sur le tiers inférieur et se présente comme une courbe à forte concavité interne.

b) Tibia et péroné : déformations identiques à celles du fémur.

De profil : courbure à concavité postérieure.

Intervention du 11 avril 1935 : ostéotomie des deux tibias, à l'union du tiers inférieur et du tiers moyen. Plâtre immédiat.

Radio de contrôle du 15 avril :

a) De profil : bon résultat à droite, à gauche léger décalage antérieur du fragment supérieur.

b) De face : décalage interne des fragments supérieurs droit et gauche.

Radio du 21 octobre 1955 :

a) De face : la consolidation est excellente des deux côtés mais l'axe général des os est moins bon : les tibias (surtout le droit) présentant une forme générale de S.

Radio du 29 octobre 1956 : vingt et un ans après l'intervention. La croissance peut être considérée comme terminée ; les jambes du sujet sont d'une rectitude parfaite et, radiologiquement, on note une disparition totale des anciennes déformations, les fûts tibiaux sont, de profil comme de face, anatomiquement parfaits.

En résumé : sur des tibias présentant de grosses déformations rachitiques qu'une ostéotomie avait relativement corrigées mais en laissant derrière elle une forme générale de S, la croissance terminée laisse des os d'une anatomie rigoureuse telle que la confrontation radiologique à vingt ans de distance ne permet que difficilement de croire qu'il s'agisse de la même malade.

B. - **Luxations congénitales de hanches traitées par ostéotomie d'appui**

Observation I

Jacqueline M..., 15 ans, entre dans le service en juillet 1941 pour luxation congénitale invétérée bilatérale. Aucun antécédent notable : a marché à 15 mois.

Examen d'entrée du 6 août 1941 : cuisses en adduction et rotation interne. Raccourcissement de 2 cm à droite, vacuité des triangles de Scarpa.

Mouvements à droite :

— Flexion complète.
— Abduction : nulle.
— Adduction : 15°.
— Rotation interne : 10°.
— Rotation externe : 5°.

Mouvements à gauche :

— Flexion : 150°.
— Extension : complète.
— Abduction : 10°.
— Adduction : 15°.
— Rotation interne : 40°.
— Rotation externe : nulle.

Signe de Trendelenbourg plus marqué à droite qu'à gauche.

Intervention du 12 août 1941 : ostéotomie droite amorcée par trois perforations au trépan. Plaque de Schermann fixée par trois vis dans le bloc trochantérien, trois autres dans la diaphyse. Abduction forcée donnée de 10°.

Octobre 1941 : ablation du plâtre. Les radios montrent une consolidation osseuse satisfaisante. Corticale interne très épaissie.

Durant le mois de décembre, l'amélioration clinique se poursuit parallèlement, l'enfant marchant au début avec deux bâtons, puis avec un seul.

Mars 1942 : huit mois après l'intervention, le membre inférieur droit est en bonne position.

Intervention du 12 mars 1942 : ostéotomie sous-trochantérienne gauche. Plaque de SCHERMANN fixée par six vis, comme cela avait été fait à droite. On laisse au fût diaphysaire une adduction modérée de 5°. Excellente coaptation des fragments. Plâtre.

22 avril : consolidation de bon aloi. Le membre inférieur gauche est toujours en légère adduction de 5°.

16 juin : les corticales internes et externes sont complètement soudées. Le canal médullaire n'est qu'imparfaitement reperméabilisé.

29 novembre 1945 : les radios montrent *deux hanches parfaitement remodelées*. Les plaques sont noyées dans l'os nouveau. Il n'est plus possible de retrouver les traces des ostéotomies. Les fragments trochantériens et diaphysaires qui formaient autrefois entre eux un angle obtus ouvert en dehors sont maintenant réunis par une courbe parfaitement anatomique.

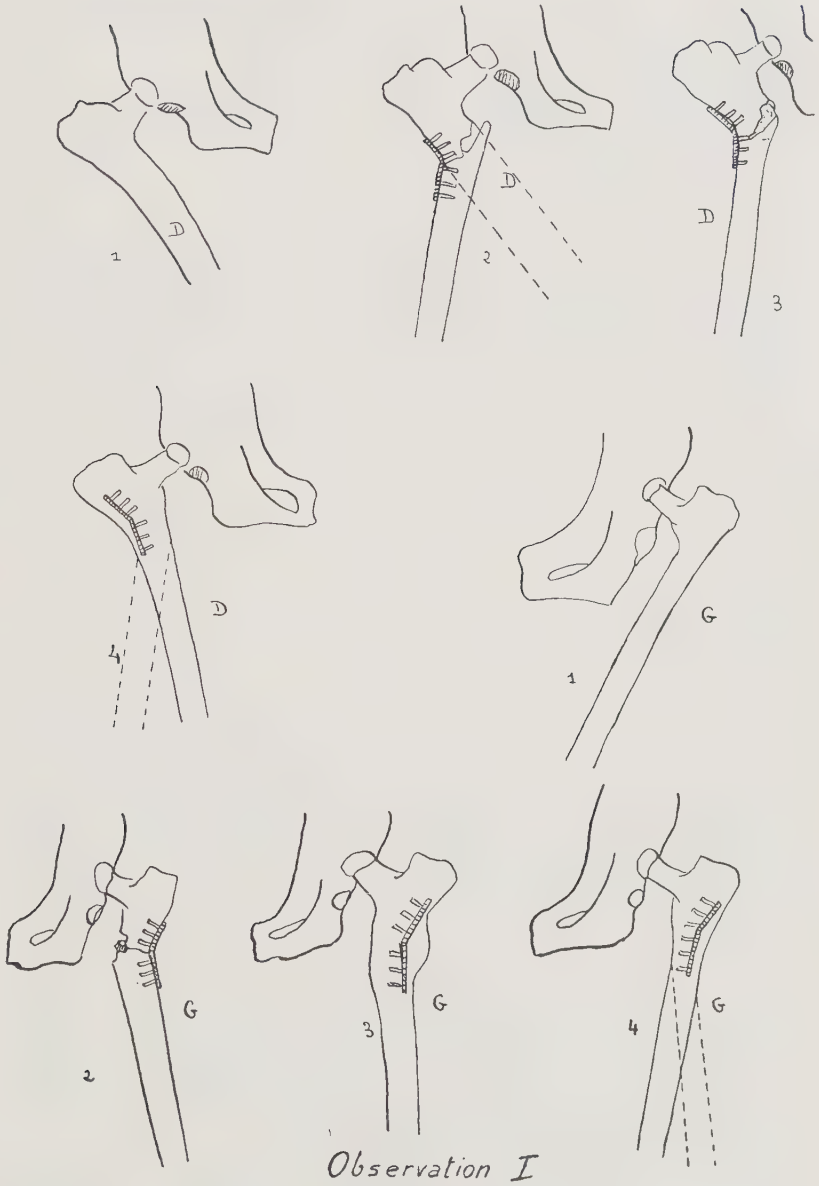
6 novembre 1951 : les corticales restent épaisses, mais les fémurs ont repris une morphologie orthodoxe.

En résumé : il s'agit d'une fillette traitée à l'âge de 14 ans pour luxation congénitale double invétérée.

Ostéotomie droite en août 1941.

Ostéotomie gauche en mars 1942.

Dix ans plus tard, la croissance de l'enfant pouvant être considérée comme terminée, *remodelage parfait* et *reditus ad*



Observation I

integrum des deux fémurs. Cependant, si l'on mesure attentivement sur les clichés actuels les angles d'adduction des fûts fémoraux, on note les résultats suivants :

a) A droite : 10° *d'adduction.*

b) A gauche : 10° *d'adduction.*

Or, après l'intervention, on avait noté :

a) A droite : une *abduction forcée* de 10°.

b) A gauche : on avait laissé une adduction légère de 5°.

On conclut donc que le remodelage anatomique des deux fémurs se double d'*une réapparition progressive de la déformation primitive.*

La comparaison en tableau des différentes valeurs est des plus instructives :

Adduction :

	M.I.D.	M.I.G.
Avant l'intervention	10°	10°
Après l'intervention	— 10°	5°
Dix ans après l'intervention	10°	10°

On remarque donc que, au cours de la croissance, les fémurs sont redevenus ce qu'ils étaient avant l'intervention. On doit cependant noter que l'aggravation anatomique ne se double pas — et de loin — avec une aggravation clinique. Cette réapparition de l'adduction est très bien tolérée, et la marche rigoureusement normale. Nous nous réservons de tirer plus tard les conclusions de cet apparent paradoxe.

Observation II

Lucienne C..., 8 ans, est amenée dans le service en avril 1942 pour une luxation congénitale double des hanches non traitée.

Antécédents personnels : née à terme, marche à 18 mois, a depuis cette époque, tendance à boiter.

Examen d'entrée du 7 juillet 1942 : démarche en canard, forte ensellure lombaire. Trendelenbourg bilatéral, saillie exagérée de la hanche droite.

— Cuisse droite : 22 cm.

— Cuisse gauche 23 cm.

Le 8 juillet : mise en extension avec 2 kg. Augmentation de 250 g *pro die* jusqu'à 5 kg. Une nouvelle radio montre que, malgré l'extension, il n'y a eu aucune amélioration.

Le 17 juillet, la réduction s'avère impossible. L'enfant est munie d'un corset palliatif. Exéat.

Intervention le 8 mars 1943 : ostéotomie sous-trochantérienne d'appui à droite et à gauche précédée de deux trous de forage. Abduction forcée de 45° environ des deux côtés. Les fragments trochantériens et diaphysaires forment entre eux un angle ouvert en dehors de 130°.

12 mai 1943 : la radio de contrôle montre un parfait résultat à droite avec une excellente consolidation, une continuité rigoureuse des corticales, et reperméabilisation partielle du canal médullaire.

A gauche, le résultat est moins bon ; il semble exister une légère rotation externe ; de plus, une discrète condensation de l'os au niveau du foyer d'ostéotomie permet de se demander si la consolidation a vraiment lieu.

Mobilisation ; massages ; bains chauds.

18 août 1943 : l'enfant marche beaucoup mieux aux dires de la famille ; à l'examen les membres sont en rectitude et d'égale longueur. L'abduction atteint 40° des deux côtés ; la flexion 110°. Les mouvements de rotation interne et externe se font avec une amplitude diminuée de moitié. Corset lombaire pour lutter contre une forte ensellure. La station dbout est possible *sans signe de Trendelenbourg.*

7 juin 1944 : Côté droit : hanche souple au point de vue clinique ; la flexion dépasse 90° ; l'abduction atteint 50°.

Le côté gauche est un peu plus enraidi ; flexion : 70° seulement ; l'abduction reste de 50°, comme de l'autre côté.

La rotation interne est aisée, la rotation externe limitée.

L'enfant marche bien mais se fatigue vite.

Mensurations :

— M.I.D. : 53 cm.

— M.I.G. : 54 cm.

L'amélioration clinique se double d'une amélioration radiologique. En effet :

Radio du 8 juin 1944 :

a) Droite : hanche parfaite, cal invisible, corticale externe restant épaissie, canal médullaire reperméabilisé. L'angulation externe de 130° entre les fragments trochantériens et diaphysaires s'est ouverte et atteint maintenant 150°. L'os tend à reprendre lentement sa morphologie accoutumée.

b) A gauche : la consolidation s'est faite, mais il persiste la même angulation entre les fragments.

Juin 1955 : douze ans après l'intervention, le sujet a 20 ans. La radio montre un résultat anatomique excellent.

A droite, hanche remodelée, toute angulation a disparu entre les éléments osseux ; le fémur pourrait être dit normal, n'était l'épaissi des corticales. Canal médullaire perméable.

A gauche, le résultat est encore meilleur car l'angulation avait persisté plus longtemps de ce côté. En douze ans, le remodelage est aussi bon à gauche qu'à droite.

Au point de vue clinique : pas de raccourcissement, pas de signe de Trendelenbourg. La marche est possible sans fatigue.

Mais si, de la même façon que précédemment, nous comparons les différentes valeurs des adductions au cours de cette période, nous constatons que :

	M.I.D.	M.I.G.
Adduction :		
Avant l'intervention	8°	8°
immédiatement après l'intervention	— 15°	— 25°
Douze ans après l'opération	10°	15°

Pour l'instant, nous nous contenterons de constater qu'en douze ans, une abduction forcée de 15° à droite et de 25° à gauche est devenue une adduction de 10° à droite et de 15° à gauche. Ce résultat anatomique défavorable coïncide par ailleurs avec une réussite clinique indéniable.

Observation III

Paulette V..., 9 ans, vient pour luxation congénitale double irréductible. Aucun antécédent notable. A marché à 18 mois, a toujours boité depuis.

Examen d'entrée du 3 mars 1938 : marche difficile, genoux rapprochés, cuisses en flexion et adduction importantes. Forte ensellure lombaire.

Mouvements (des deux côtés) :

— Flexion : 90°.

— Extension : hyperextension impossible.

— Adduction : 15°.

— Abduction : 5°.

Amyotrophie bilatérale.

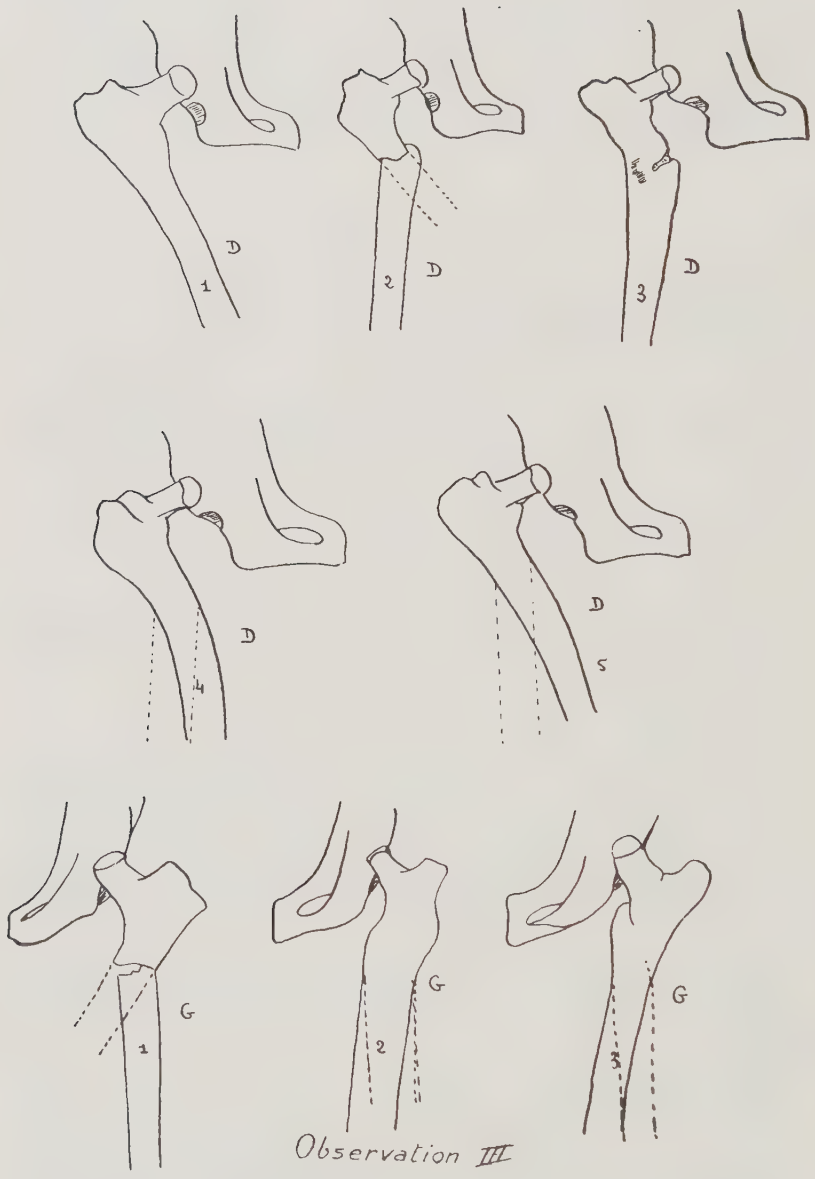
Intervention du 3 juin 1936 : ostéotomie bilatérale sous-trochantérienne d'appui. Plâtres.

7 juin 1938 : radio de contrôle montre un bon engrenement des fragments supérieurs et inférieurs qui font entre eux un angle obtus ouvert en dehors de 120° à droite, de 100° à gauche.

20 juillet 1938 : la consolidation se fait bien (surtout à gauche).

16 septembre 1938 : excellente consolidation. Les angles ont toujours la même valeur.

L'enfant a recommencé à marcher, les hanches sont souples, l'appui semble meilleur à gauche qu'à droite. Rééducation lente ; exéat.



Observation III

27 octobre 1956 : vingt ans après l'intervention primitive. Il s'agit maintenant d'une jeune femme de 28 ans, marchant sans canne, mais qui présente une adduction marquée à droite. Par contre, le M.I.G. est en position normale.

Mouvements de la hanche droite :

— Flexion : 90°.
— Extension : 120°.
— Rotation interne : très limitée.
— Abduction : bloquée.

Mouvements de la hanche gauche :

— Flexion : maximale.
— Extension : 120°.
— Rotation int. et ext. peu limitées.
— Abduction : 30°.

Radio du 27 octobre 1956 : Morphologiquement, à droite le fémur est normal ; aucune trace de l'ancienne ostéotomie, l'angulation entre les fragments inférieurs et supérieurs a disparu ; *mais l'adduction a reparu, aussi importante* qu'avant l'intervention.

A gauche, bon remodelage ; l'adduction n'a pas réapparu de ce côté. L'angulation de 100° s'est élargie et a maintenant une valeur approximative de 145°.

En résumé : double ostéotomie d'appui chez une fillette de 9 ans pour une luxation congénitale des hanches. Vingt ans plus tard, bon remodelage à gauche sans réapparition de l'ancienne déformation ; échec à droite, l'adduction ayant de ce côté la même valeur qu'avant l'intervention.

Observation IV

Odette D..., 13 ans, souffre d'une luxation congénitale double invétérée. Elle rentre dans le service en janvier 1948, sans antécédents notables.

Examen d'entrée : démarche en canard ; double signe de Trendelenbourg. Abduction limitée à 10° de chaque côté.

Intervention du 23 janvier 1948 : ostéotomie sous-trochantérienne d'appui cunéiforme bilatérale. Mise en abduction forcée de 30° des deux côtés. Les diaphyses droite et gauche sont légèrement décalées en dedans par rapport aux fragments trochantériens. Plâtres.

7 avril 1948 : Ablation du plâtre. Hanches parfaitement souples.

A droite : bonne consolidation osseuse. Cal en voie de formation.

A gauche : la coaptation des fragments est encore meilleure. Volumineux cal interne.

Si l'on mesure soigneusement les valeurs d'adduction, on trouve :

A droite : l'abduction n'est plus que de 20° (au lieu de 30°).

A gauche : résultat inchangé. Abduction de 30°.

A droite donc, tout au moins, le remodelage s'est fait aux dépens de la correction chirurgicale.

3 novembre 1956 : la malade est revue. C'est maintenant une jeune femme de 22 ans, qui mène une vie très active et se déclare très améliorée par l'intervention.

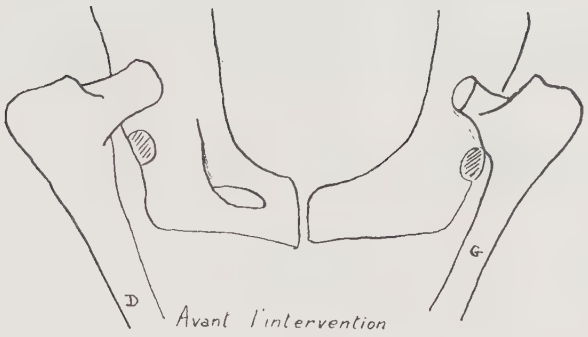
Radiologiquement, les fémurs ont repris une anatomie très orthodoxe ; mais les mêmes mesures que précédemment donnent les résultats suivants, qui semblent paradoxaux, à côté de la réussite clinique :

Adduction :

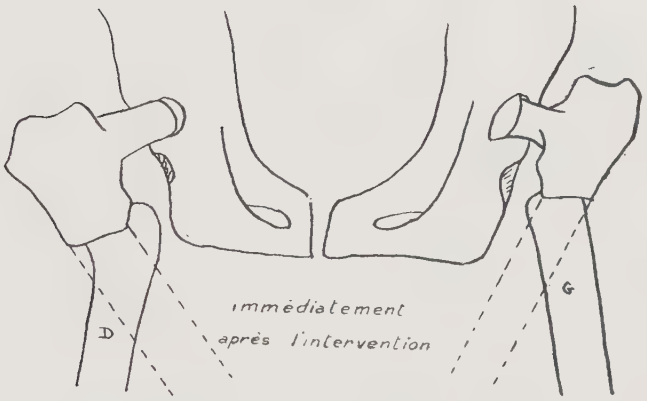
	M.I.D.	M.I.G.
Avant l'intervention	10°	10°
Après l'intervention	— 30°	— 30°
Neuf ans plus tard	10°	10°

A droite comme à gauche donc, *le remodelage s'est fait au dépens de la correction chirurgicale.*

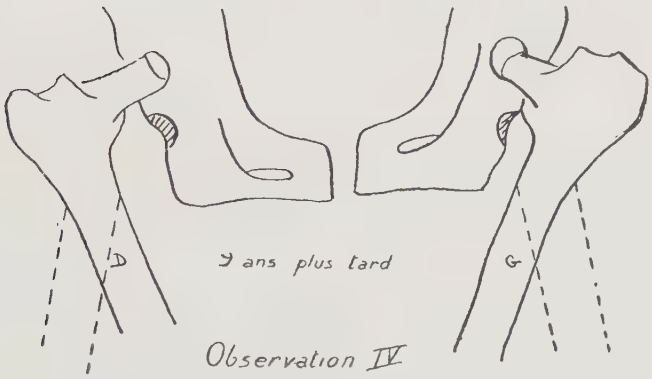
Cependant, insistons sur le fait que ces chiffres désastreux, puisque en neuf ans nous sommes revenus à notre point de départ, sont accompagnés d'une réussite clinique remarquable : la jeune femme marche en effet parfaitement bien, la



1



2



3

Observation IV

boiterie est discrète, les douleurs totalement absentes, même après de longs efforts. Pas de raccourcissements des membres, pas de signe de TRENDELENBOURG, et cependant, avec les mêmes valeurs d'adduction qu'avant l'intervention, l'adaptation de la malade est excellente.

Mais ce cas particulier ne doit pas nous faire oublier qu'il s'agit d'un échec opératoire.

C. - Ankyloses vicieuses de hanche corrigées par ostéotomie de direction

Observation I

Raymond M..., 12 ans, est envoyé dans le service en mai 1935, pour une ankylose vicieuse de la hanche droite en adduction succédant à une ancienne coxalgie.

Histoire de la maladie : évolution en 1928 d'une coxalgie droite ; traitée médicalement ; cette affection aboutit à une ankylose serrée de la hanche en bonne position, vers la fin de l'année 1929. Raccourcissement du M.I.D. de 2 cm.

De 1930 à 1936, apparaissent progressivement une rotation interne et une adduction que l'on corrige longtemps par des appareils plâtrés. L'adduction continuant à s'aggraver, on décide d'intervenir chirurgicalement.

Intervention du 1er avril 1936 : ostéotomie sous-trochantérienne droite qui permet de donner au membre inférieur droit une abduction légère de 5°. Plâtre.

Une radiographie de contrôle faite quinze jours plus tard, montre que les fragments sont en bonne position ; ils font entre eux un angle ouvert en dehors de 160°.

18 mai 1936 : nouvelles radios : l'ossification est excellente. Nouvel appareil plâtré.

20 juillet 1936 : excellents résultats anatomiques et cliniques. Corticales soudées restant cependant très épaissies. Canal médullaire reperméabilisé. L'abduction forcée donnée au membre n'a pas changé de valeur.

16 juin 1938 : deux ans après l'opération ; les radiographies faites à cette époque montrent un bon résultat anatomique. Il ne persiste plus aucune trace de l'ostéotomie. Les corticales ont repris une épaisseur normale ; le canal médullaire a repris sa largeur, mais, ce qu'il y a de plus remar-

quable, c'est que, sans qu'ait réapparu la moindre adduction, l'angulation de 160° entre les fragments osseux a fait place à une courbe régulière et rigoureusement anatomique. En l'espace de deux ans, il y a donc eu *reditus ad integrum*, et ceci, de manière particulièrement nette.

En résumé : chez un enfant de 12 ans, atteint jadis d'une coxalgie ayant entraîné une adduction vicieuse, une ostéotomie de direction voit ses dernières traces disparaître sous l'influence de la croissance, à telle enseigne qu'il devient impossible sur des films ultérieurs d'en déceler la marque.

Observation II

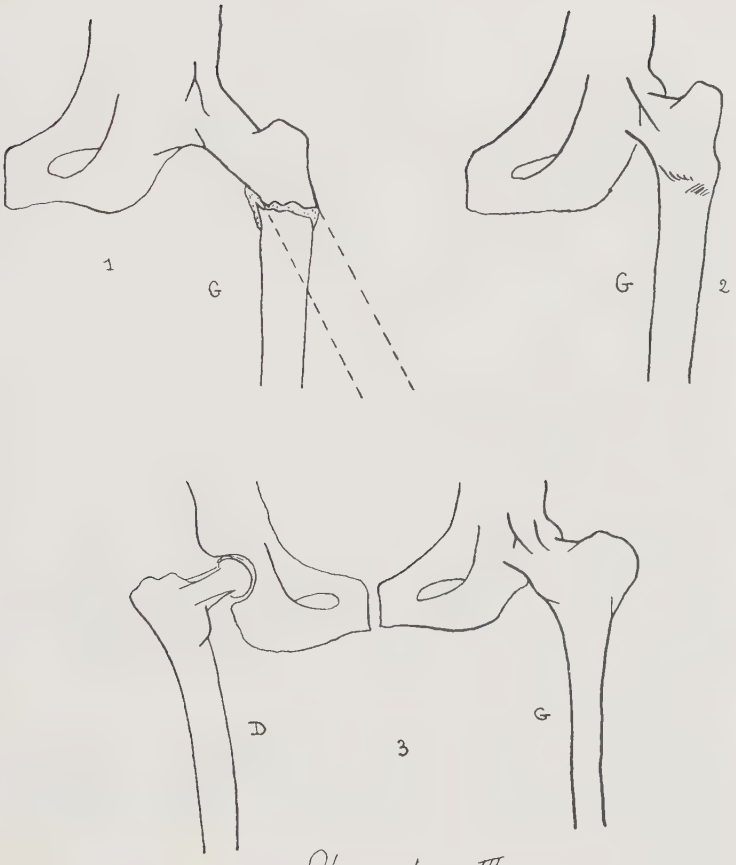
Monique A..., 12 ans, vient en décembre 1952 pour une ankylose vicieuse de la hanche gauche après arthrite aiguë. L'ankylose est complète.

Examen du 8 décembre 1952 : attitude en flexion permanente de la hanche gauche. Importante lordose lombaire. A la marche, forte claudication ; aucun mouvement au niveau de l'articulation coxo-fémorale gauche. Signe de Trendelenbourg net à gauche. Raccourcissement du M.I.G. de 1 à 1,5 cm.

Intervention 16 décembre 1952, ostéotomie diaphysaire haute du fémur. On laisse au fût diaphysaire une adduction légère de 5°. Les fragments supérieurs et inférieurs de l'ostéotomie font entre eux une angulation de 140°. Plâtre. Radio de contrôle qui montre un excellent engrenement des fragments.

6 mars 1953 : consolidation de la fracture chirurgicale ; les corticales sont soudées, les travées ne présentent à ce niveau aucune interruption. Le canal médullaire est encore partiellement obstrué par des ponts osseux.

Juin 1953 : cliniquement le résultat est excellent : la hanche est parfaitement ankylosée et indolore. Radiologiquement, la hanche gauche est remodelée, car toute angulation entre les fragments supérieur et inférieur a disparu. Seul l'épaissi inaccoutumé des corticales marque l'intervention.



Observation III

En résumé : remodelage parfait d'un fémur, après ostéotomie destinée à corriger une adduction vicieuse. Cette transformation a eu lieu chez un enfant de 12 ans, en l'espace de huit mois. L'adduction n'a pas reparu.

Observation III

Claude M..., 11 ans, venu pour ankylose vicieuse de la hanche gauche, conséquence de la localisation articulaire d'une ostéomyélite.

Examen d'entrée : nulle douleur articulaire au repos ni à la marche. Hanche sèche, indolore, parfaitement ankylosée. Genou gauche en légère flexion. Abduction importante.

Septembre 1951 : mise en extension continue. Echec.

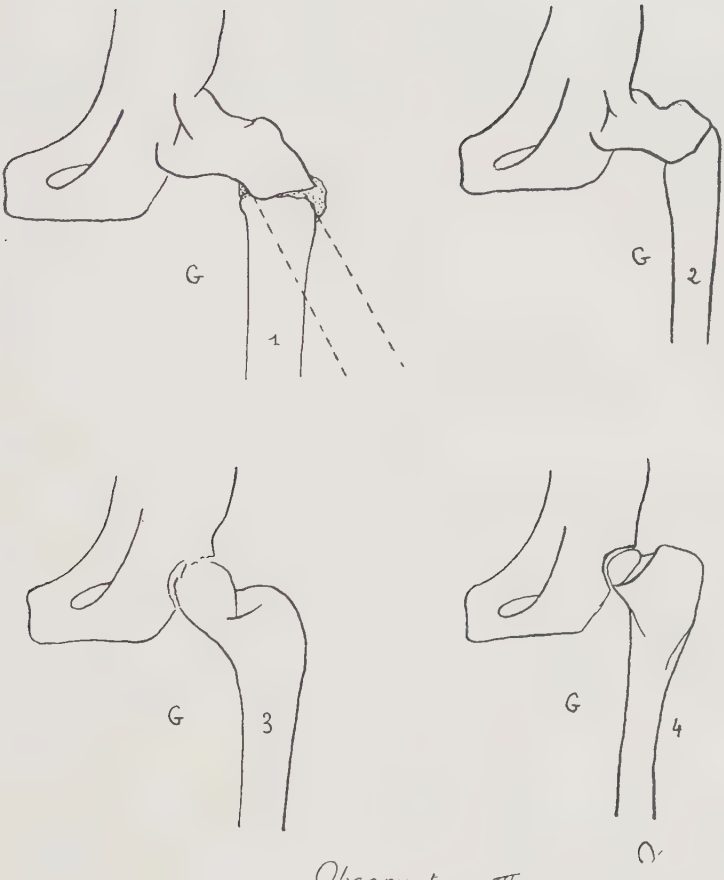
Intervention du 21 septembre 1951 : ostéotomie sous-trochantérienne. Appareil plâtré pelvi-pédieux bi-crural. Le membre a été mis en rectitude, et les fragments supérieurs et inférieurs font entre eux un angle ouvert en dedans de 140°.

21 novembre 1951 : on déplâtre. Le membre est en excellente position. On constate la *réapparition de quelques mouvements de flexion* (10° environ). Mécanothérapie. A la radiographie : excellente consolidation osseuse. Angulation entre les fragments : 120°.

Mars 1952 : l'amélioration se poursuit. Aucune douleur. L'abduction est parfaitement corrigée. Mais, chose plus extraordinaire, *la hanche a récupéré une mobilité sensiblement normale.*

Juillet 1953 : la morphologie générale de l'os se régularise. Le membre est en rectitude ; nulle abduction, nulle adduction. Mobilité normale de l'articulation coxo-fémorale gauche.

Juillet 1954 : trois ans après l'intervention, des radios de contrôle montrent un remodelage manifeste. Les corticales sont très épaisses, le canal médullaire perméable. L'angle entre la diaphyse et le col est de 110°. Pas d'abduction.



Observation III

En résumé : en l'espace de trois ans, remodelage de la hanche d'un enfant de 11 ans, vicieusement ankylosée en abduction. La récupération de la mobilité de cette articulation n'est pas dans notre sujet, mais l'on ne peut s'empêcher de la signaler, tant ce résultat inespéré est spectaculaire. L'ostéotomie, créant une sorte de couple de torsion au niveau de cette hanche, entre la tête fixée et la diaphyse fémorale redressée, serait-elle responsable de ce brillant résultat ? Il ne semble nullement illogique de le penser.

D. - Genu Varum redressé pas ostéotomie de direction.

Observation

Marcel D..., 12 ans 1/2, trois ans après une coxalgie droite aboutissant à une ankylose complétée par une butée osseuse, revient dans le service pour un déviation progressive du genou droit. En effet, le 27 avril 1938, un examen de l'enfant montre l'existence d'une déviation en genu varum du genou droit.

Le 2 mai 1938 : *Intervention* sous rachianesthésie, ostéotomie du tibia droit à la jonction de la diaphyse et du bulbe. L'ostéotomie est précédée par un forage : l'ostéotomie tibiale est suivie d'une ostéoclasie manuelle du péroné. Appareil plâtré cruro-pédieux.

11 mai 1938 : Une radio de contrôle montre les résultats suivants :

a) A droite et de face : le fragment supérieur tibial fait avec le fragment inférieur un angle ouvert en dehors de 160°. Les corticales externes supérieures et inférieures sont en contact intime, les corticales internes sont largement séparées l'une de l'autre par suite de l'abduction donnée à l'axe général du tibia.

b) De profil : excellent résultat.

16 juin : la radio de cette époque montre, après ablation du plâtre :

a) De face : la formation d'un cal modéré réunissant parfaitement les fragments. Ce cal est surtout important sur la face externe de l'os. L'angulation des extrémités osseuses a toujours la même valeur de 160°.

b) De profil : la consolidation semble excellente dans la moitié antérieure de l'os. Par contre il y a encore un impor-

tant espace libre dans la moitié postérieure de la fracture chirurgicale.

8 novembre 1938 : sept mois après l'intervention. L'enfant revient à la consultation cliniquement parfaitement guéri. Le genu varum est corrigé. Au point de vue radiologique :

a) De face : disparition totale de toute trace de l'opération, le tibia s'avère rigoureusement rectiligne, l'épaisseur de l'os au niveau de l'intervention est très légèrement supérieure à la normale. Le canal médullaire est reperméabilisé. Les corticales un peu épaissies.

b) De profil : la même guérison parfaite est visible sur le cliché de profil. Toute trace de l'intervention a disparu.

L'angulation de 160° qui était visible sur les films de juin 1938, nul ne pourrait la deviner maintenant.

TROISIÈME PARTIE

DISCUSSION DES RÉSULTATS

Au cours de cette série d'observations, nous avons envisagé les indications majeures des ostéotomies chez l'enfant, savoir :

a) Les déviations rachitiques ;

b) Les luxations congénitales invétérées ;

c) Les ankyloses vicieuses de hanche ;

d) Les déviations du genou.

Dans tous les cas, nous avons retrouvé cette « ostéogénèse explosive » à laquelle faisait allusion le Professeur H. L. Rocher dans l'observation que nous citions au début de ce travail.

Avant de tirer la moindre conclusion de cet ensemble de faits, il importe de discuter de trois au moins d'entre les plus importantes indications : déviations rachitiques ; luxations congénitales ; ankyloses vicieuses de la hanche.

Pour cela, nous allons essentiellement nous référer à la thèse de P. M. Lance publiée en 1936 sous les auspices du Professeur Ombredanne, et traitant du cas des ostéotomies sous-trochantériennes dans le traitement des luxations congénitales.

L'auteur distingue deux sortes d'ostéotomie, dont le but, la technique et l'évolution sont radicalement différentes :

A) L'ostéotomie d'appui, qui s'efforce non seulement de redresser l'axe du membre, mais encore — et surtout — de créer un butoir fémoral sur lequel puisse reposer le bassin.

B) L'ostéotomie de direction, qui se contente de modifier la direction défavorable d'un levier fémoral.

Cette distinction, quoique schématique, est cependant d'une grande importance en effet :

1° *Dans les ostéotomies de direction,* il ne s'agit pour le chirurgien que de créer — ou de recréer — des condi-

tions anatomiques valables d'appui. Les désordres visés dans ce cas ne relèvent que d'une mauvaise direction du levier osseux : soit par flexion (cas des déformations rachitiques), soit par adduction ou abduction vicieuses (cas des ankyloses vicieuses coxo-fémorales).

L'ostéotomie de direction est donc dans ces cas la seule intervention valable, qui consiste à rendre au membre atteint une rectitude compatible avec le fonctionnement de ce segment osseux.

2° *Dans les ostéotomies d'appui,* au contraire, le problème est très différent, car le chirurgien ne possède ici aucun point fixe analogue au blocage articulaire de l'ankylose, il lui faut même en créer un, et créer en cela des conditions de statique anormales. Lance fait justement remarquer que la multiplicité des techniques de ces ostéotomies constitue la meilleure preuve que cette intervention ne donne que très difficilement des conditions valables d'appui.

Cette distinction posée, il convient d'en faire l'application à nos observations, nous verrons que la croissance et le remodelage qu'elle entraîne a des effets très différents dans l'un et l'autre cas.

A. - LES OSTEOTOMIES DE DIRECTION

Elles s'appliquent essentiellement, comme nous l'avons vu, aux déformations du levier osseux :

— Soit par flexion : déformations rachitiques ;

— Soit par attitude vicieuse (en adduction ou abduction) : ankylose vicieuse de hanche.

1. Les déviations rachitiques.

C'est dans ce domaine que l'ostéotomie donne les résultats les plus indiscutables. Encore qu'il n'y ait aucune

limite mathématique aux déformations requérant un traitement chirurgical, et que, seule, l'évolution radiologique et clinique puisse décider le médecin à faire appel à la chirurgie, dans l'ensemble des cas, c'est à des os gravement atteints que se réfèrent les ostéotomies de direction.

Nous nous donnons d'ailleurs ici la partie belle, car le remodelage se réduit ici à peu de choses : en une ou parfois deux ostéotomies, l'axe de l'os est remis en rectitude parfaite, et, la grande courbure scindée en deux ou trois tronçons, la croissance n'a que peu de pas à faire pour rétablir un os normal.

Suivant l'explication d'Ollier, que nous avons citée, le remodelage se fait de façon progressive : les couches osseuses de croissance se déposant, alternativement, épaisses du côté concave de la déformation, minces du côté de la convexité. De sorte, ajoute Ollier, que l'os déformé disparaît, comme englobé dans l'os nouveau.

Si la réussite est ici si parfaite et rapide, c'est que l'ostéotomie apporte les meilleures conditions possibles au remodelage :

— Mise en rectitude rigoureuse de l'axe sans laquelle la croissance ne peut se faire normalement, comme le montrent les expériences de Muller que nous citions en débutant.

— Décollement périostique minimum, ce qui permet l'absence de cals volumineux et longs à résorber.

— Coaptation parfaite des fragments : et les expériences de Danis et de Merle d'Aubigné ont montré le rôle considérable de la pression interfragmentaire.

2. **Les ankyloses vicieuses de la hanche.**

L'ostéotomie de direction opérée dans ces cas apporte ici un délabrement considérable dans l'anatomie de la région. Il s'agit de corriger soit une adduction, soit une

abduction, d'où la nécessité, pour le chirurgien, compte tenu du blocage articulaire, de créer une angulation importante entre les fragments trochantériens et diaphysaires.

Or, les examens successifs étalés sur douze ou quinze ans nous ont montré que, non seulement l'ossification se faisait parfaitement, mais encore qu'il y avait un remodelage important des extrémités, parfois si remarquable que la hanche tout entière reprenait une morphologie sensiblement normale. Et ceci, sans que réapparaisse le moins du monde la déformation primitive et surtout, quel que soit l'âge auquel les sujets aient été traités. Tout se passe comme si la croissance prenait pour base le bloc ankylosé bassin-tête fémorale, et se contentait de remodeler le fémur seul, sans changer par là même la position de l'axe de cet os par rapport au bassin. Si, en effet, on mesure la valeur de l'adduction ou de l'abduction que le chirurgien a imposé au membre, et que l'on compare ces valeurs sur des clichés très espacés dans le temps, on constate que l'axe du membre ne varie que très peu au cours des années, et que *la déformation primitive ne se reproduit pas.*

Nous appuierons sur le fait que cette déformation ne se reproduit pas, *quel que soit l'âge auquel ait été opéré l'enfant.* Cette sorte de fixité de la correction chirurgicale dans les ostéotomies de direction, que nous avons déjà rencontré dans les déviations rachitiques et que nous retrouvons dans les ankyloses vicieuses de hanche, cette permanence de la rectitude du membre s'oppose point par point au redressement progressif de l'angle d'ostéotomie que nous trouverons dans les luxations congénitales ; redressement progressif qui se trouve en liaison directe avec l'âge de l'opéré.

B. - LES OSTEOTOMIES D'APPUI

Leur indication essentielle est dans le traitement des luxations congénitales invétérées, que nous allons étudier maintenant. Leur cas est en effet très intéressant : le chirurgien apportant ici une modification complète de la structure articulaire et des conditions mêmes de la statique. Se basant sur le fait que le fémur ne possède plus de point d'appui valable sur le bassin, le chirurgien tente de créer un butoir fémoral tel que la station debout puisse devenir possible.

De multiples formes d'ostéotomies d'appui ont été tentées qui ne sont pas ici de notre domaine, nous renvoyons à la thèse de P. M. Lance (Paris, 1936) pour la discussion détaillée des modalités de cette intervention.

Dans les observations que nous citons, nous avons noté soigneusement les valeurs que prenaient au cours des années les abductions forcées imposées au membre par le chirurgien :

Or, tout se passe comme si, après la consolidation du foyer d'ostéotomie proprement dit, la croissance n'avait rien de plus pressé que de refaire des fémurs tels qu'ils étaient avant l'intervention ; d'abduction forcée on passe sur les radios par une abduction moindre, puis par la rectitude du membre, enfin l'adduction réapparaît lentement et va en s'aggravant avec l'âge, jusqu'à ce que la croissance soit complètement terminée.

On a souvent dit que les résultats des ostéotomies étaient transitoires, surtout en ce qui concerne la correction de l'adduction. Deux facteurs interviennent au premier plan, semble-t-il, dans la réapparition de l'attitude vicieuse :

— Le facteur âge ;
— La rétraction des adducteurs.

1. **Rétraction des adducteurs.**

Ces muscles tendant en effet constamment à ramener le fémur en dedans, à telle enseigne que l'on a cherché de nombreux artifices pour mettre à l'abri de ces accidents. Le moyen le plus couramment employé consiste à élonger les adducteurs sur la table orthopédique, voire même à les désinsérer. Toutes ces manœuvres, dit LANCE, améliorent immédiatement l'étendue de l'abduction et permettent une facile hypercorrection. « Dans les cas graves, il est plus sûr, dit l'auteur, de recourir d'emblée à la section de la branche superficielle du nerf obturateur, qui diminue de manière permanente la force des adducteurs. »

2. **Le facteur âge.**

C'est en réalité le seul responsable de la réapparition des vieilles déformations car, si l'on prend garde à l'âge des sujets opérés, on constate ceci :

a) Chez tout enfant opéré au delà de 16 ans, il y a peu de remodelage, même local. Par contre, il n'y a pratiquement *jamais de réapparition de la forme primitive.*

b) Chez tout enfant opéré avant 13 ans, le remodelage se fait en un temps record et d'une manière remarquable, mais la *forme primitive réapparaît toujours.*

c) Chez les enfants opérés entre ces âges limites, le remodelage aura toujours lieu, mais on constate que la correction chirurgicale disparaît peu à peu. Ce qui amène à une vérité chirurgicale bien connue : c'est qu'*il faut demander beaucoup pour obtenir peu.*

Ces âges ont évidemment une valeur toute relative, il serait plus juste de se référer, non au numérotage des années, mais aux poussées de croissance. On sait en effet que la croissance, loin d'être un phénomène continu, est au contraire caractérisée par une série de *poussées* sépa-

rées par des *paliers* correspondant à des arrêts relatifs de la croissance. C'est ainsi que, très schématiquement, on peut distinguer quatre phases :

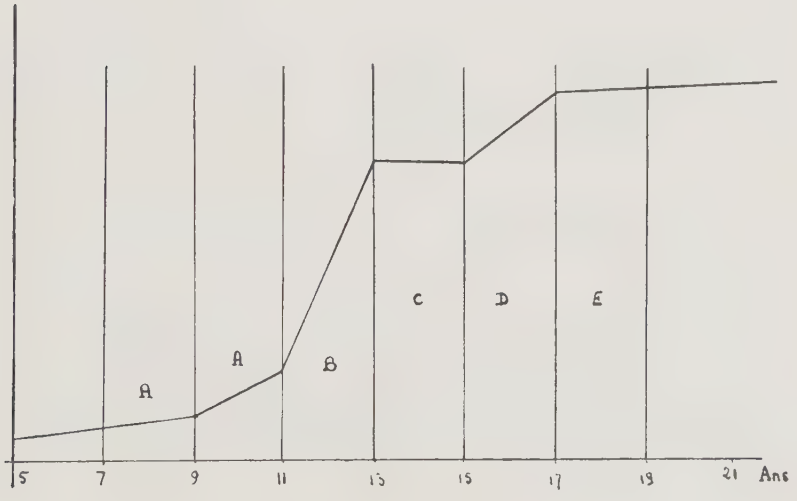
1° L'enfance proprement dite (de la naissance à 10-11 ans) ;

2° La phase prépubertaire, qui correspond à une poussée aiguë de croissance et qui dure environ de 11 à 13 ans ;

3° La phase pubertaire, qui représente un palier et un assoupissement des phénomènes de la croissance. Cette période, très variable chez les enfants, les races, les sexes, etc..., dure environ de la treizième à la quinzième année.

4° La phase postpubertaire représente au contraire une nouvelle flambée ; elle s'éteint lentement entre la quinzième et la dix-huitième année.

A l'intérieur de ce cadre, qui ne peut valoir qu'avec beaucoup de réserves et de prudence, on peut essayer de mettre en place la valeur et l'intensité du remodelage, dans un tableau qui donnerait à peu près ceci :



Nous représentons par une courbe l'intensité des phénomènes de la croissance en fonction de l'âge du sujet. Il est évident que la courbe serait différente suivant l'un et l'autre sexe.

Période A. — Intensité croissante mais faible de la croissance. Le remodelage se fera parfaitement ; mais on peut également poser comme une certitude que la déformation primitive se reproduira. En effet, quand le remodelage aura pris fin, les deux poussées de croissance pré et postpubertaire auront tout le temps devant elles pour recréer la déformation.

Période B. — Phase prépubertaire : forte poussée de croissance. On est assuré d'un remodelage brillant. Mais la déformation réapparaîtra, et pour les mêmes raisons que ci-dessus.

Période C. — Période de la puberté proprement dite. Quiescence relative pour quelque temps. Si l'on a pris soin de donner au membre opéré une importante *hypercorrection*, on possède les plus grandes chances de réussite définitive, car :

La poussée postpubertaire sera assez longue pour assurer un excellent remodelage, mais trop courte pour donner à l'organisme le temps de dépasser ce résultat en redonnant l'ancienne déformation.

Période D. — Postpubertaire. Nouvelle poussée de croissance. Mêmes pronostics que dans le cas précédent.

Période E. — La croissance n'est que très lente et va bientôt prendre fin. Si l'on est sûr de ne jamais voir réapparaître la déformation, on est par contre également assuré que le remodelage, si même il a lieu, ne sera que très insuffisant pour changer quoi que ce soit à la morphologie du membre atteint.

CONCLUSIONS

I. — L'ostéotomie est une excellente intervention, qui réunit les meilleures conditions pour que s'effectue au cours des années le remodelage osseux. Elle réunit en effet :

— la meilleure coaptation possible des fragments,

— le minimum de décollement périostique,

— le rétablissement de la rectitude d'un os, sans laquelle la croissance ne peut s'effectuer normalement.

II. — Suivant qu'elle vise à créer de nouvelles conditions de statique, ou qu'elle ne vise qu'à la mise en rectitude d'un membre, on doit distinguer :

— les ostéotomies d'appui,

— les ostéotomies de direction.

III. — L'ostéotomie de direction qui ne vise qu'à redresser un membre assure aux déviations rachitiques et aux ankyloses vicieuses de hanches qui en relèvent une réussite totale et *définitive*.

IV. — L'ostéotomie d'appui, qui crée de nouvelles conditions statiques, ne réussit que dans un nombre plus restreint de cas, et sa réussite dépend essentiellement de l'âge auquel a été opéré l'enfant :

a) Enfant opéré avant 13 ans : remodelage avec réapparition quasi obligatoire de la forme antérieure.

b) Enfant opéré au delà de 16 ans : peu de remodelage, pas de déformation récidivante.

c) Enfant opéré entre ces deux âges : important remodelage, mais la déformation ne réapparaîtra pas si l'on a ménagé une forte hypercorrection : *il faut demander beaucoup pour obtenir peu.*

SERMENT

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes Condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'Honneur et de la Probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Reconnaissant envers mes Maîtres, je tiendrai leurs enfants et ceux de mes Confrères pour des frères, et s'ils devaient apprendre la Médecine ou recourir à mes soins, je les instruirais et les soignerais sans salaire ni engagement.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honoré à jamais parmi les hommes, si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

Vu, le Doyen,
R. SIGALAS.

Vu, le Président du Jury,
POUYANNE

Vu et permis d'imprimer.
Bordeaux, le 20 Novembre 1956

Le Recteur,
E. DELAGE.

BIBLIOGRAPHIE

Blanchard (H.). — Résultats éloignés du traitement des fractures de cuisse chez l'enfant. Thèse Lille, 1934.

Broca. — Ostéotomies obliques. *Rev. d'Orthopédie*, 1893, p. 258.
— Traité de chirurgie infantile, Paris, 1933.
— Leçons cliniques de chirurgie infantile. Séries 1 et 2.

Brolin (J.). — A review of old congenital dislocations of the hip treated by subtrochanteric osteotomy at the Gothenburg Orthopedic Hospital. *Acta Scandinawica Orthopaedica*, vol. 5, 1934.

Claverie (C.). — Traitement des courbures diaphysaires rachitiques des membres inférieurs chez l'enfant. Thèse Bordeaux, 1912.

Crétin (A.). — La consolidation des fractures : étude anatomoclinique. Conférence faite au cours de perfectionnement d'orthopédie du Professeur H. L. Rocher. Citée *in Bordeaux Chir.*, janvier 1931.
— Recherches sur l'ossification et la réparation des os fracturés. Le Mans, 1925.

Decoulx (P.) & Razemon (J. P.). — Rôle de la pression interfragmentaire dans la soudure osseuse. Art. cit. *in Lyon Chir.*, 2, 1956.

Delagenière (Y.) & Crétin (A.). — Communication sur l'ostéogénèse. *Bull. de la Soc. Nat. de Chir.*, 1934, pp. 1328 et s.

Delahaye (E.). — Traitement chirurgical des déviations rachitiques des membres inférieurs chez l'enfant. *Rev. d'Orthop.*, janvier 1930.

Denucé. — Chirurgie infantile.

Epstein (Léningrad). — Diagnostic et traitement de la luxation congénitale. Observations de l'Institut d'Etat de Traumatologie et d'Orthopédie de Léningrad. *J. Sovremennoi Chir.*, 1928, tome III, n° 3.

Fried (G.). — Résultats lointains des ostéotomies pour déviations rachitiques des membres inférieurs chez l'enfant. Thèse Montpellier 1927.

Froelich. — De l'ostéotomie sous-trochantérienne. *Rev. Méd. de l'Est*, 1901, p. 440.

— Deux observations de luxations congénitales doubles des hanches traitées par ostéotomie sous-trochantérienne. *Rev. d'Orthop.*, 1er septembre 1933.

Grisel (P.). — Résultats éloignés des ostéotomies dans les déviations rachitiques des membres inférieurs chez l'enfant. Thèse Paris, 1900.

Hoffa. — De l'emploi des ostéotomies dans le traitement de la luxation congénitale de la hanche. Wurtzburg, Verlag, Stuber, 1899.

Jeanneney (H.). — Sur le rôle du muscle considéré comme réservoir de calcium dans les processus de l'ossification. Art. cité *in Bordeaux Chir.*, octobre 1928.

Judet (H.). — L'ostéotomie du fémur. *Bull. et Mémoires de la Soc. des Chirurgiens de Paris*, 19 mai 1933, tome XXV, p. 347.

— Les fractures des membres, Paris, 1922.

Jung (A.). — Les mécanismes de la résorption osseuse. Travail de la Clinique chirurgicale de Strasbourg. Art. cité *in Rev. de Chir.*, 1937.

Kirmisson (E.). — De l'ostéotomie appliquée à certains cas de luxations congénitale de la hanche. *Rev. d'Orthop.*, 1894, vol. LXXXVII.

— Résultats des opérations sanglantes dans les luxations congénitales de la hanche. *Bull. Méd.*, 1896, p. 353.

Laffite (A.). — Les fractures diaphysaires du fémur chez les nourrissons. Appareillage du Professeur H. L. Rocher. Thèse Bordeaux, 1921.

Leriche (R.). — Recherches expérimentales sur l'ostéogénèse. Art. cité *in Bull. de la Soc. de Chir.*, novembre 1934.

Lance (M.). — Le traitement palliatif des luxations congénitales de hanches. *Rev. d'Orthopédie*, 1925, p. 557.

Lance (P. M.). — Les ostéotomies sous-trochantériennes dans le traitement des luxations congénitales invétérées des hanches. Thèse Paris, 1936.

Lorentz (A.). — Etat actuel du traitement de la luxation congénitale des hanches. *Zeitschrift fur Orthopadische Chirurgie.* Band XLVI, 1935, p. 93.

Macewen (W.). — L'ostéotomie. Traduction Demons, Paris, 1882.

Marcoul (G.). — Aspects radiologiques de la résorption osseuse dans les fractures du crâne. Thèse Lyon, 1952.

Massé (L. et C.). — Physiologie générale de l'os. Art. cité *in Encyclop. Méd. Chir.,* tome : os et articulations, pp. 14001 et sq.

Merle d'Aubigné. — Traumatologie. Flammarion, 1955.

Monsaingeon (M.). — Place de l'ostéotomie dans le traitement des paralysies des membres inférieurs chez l'enfant. *Jour. Méd. Franç.,* 1925.

Muller (de Marbourg). — Rôle des irritations mécaniques dans l'ostéogénèse. Recherches expérimentales. *Beitrage zur Klinische Chirurgie,* 1922, tome CXXVII, fasc. 2. Référence *in Journ. de Chir. de Paris,* 1923, tome XXI, p. 210.

Odell (R.) & Leydig (S.). — Le traitement conservateur des fractures chez l'enfant. *Surgery, Gynecology and Obstetrics,* vol. XCII, n° 1, 1951. Référence *in Journal de Chir. orthop.,* 1951, p. 200.

Ollier. — Traité de la régénération des os. Paris, 1862.

Ombredanne (L.). — Précis de Chirurgie infantile. Masson, Paris, 1944.

— Sur l'ostéotomie chez l'enfant. Art. cité *in Bullt de la Soc. de Chir.,* juillet 1934.

Rocher (Prof. H. L.). — Communication faite à la Société de Pédiatrie de Bordeaux. Art. cité in *Journ. de Médecine de Bordeaux,* juillet 1953.

Roux, Gérard & Mlle Sitri. — Syndrome biologique des fractures. Art. cité *in Encyclop. Méd. Chir.,* tome : os et articulations, p. 14005. Ic.

Servelle (J.). — De l'ostéogénèse au niveau des foyers de fractures. *Journ. de Chir.,* 1942.

Sorrel (E.). — Résultats éloignés des ostéotomies chez l'enfant. Art. cité *in Journ. Méd. Franç.*, 1925.

Tillaux (P.). — Traité de Chirurgie clinique. Asselin et Houzeau, Paris, 1894.

Vernejoul (Professeur de). — L'ostéosynthèse chez l'enfant dans les fractures diaphysaires du fémur. Art. cité *in Bull. de la Soc. de Chir. de Marseille*, mars 1933.

Wiest (E.). — Les ostéotomies chez l'enfant aprsè enclouage centro-médullaire par lame malléable. *Rev. de Chir. orthop.*, 1955, XLI. Supplément n° 1.

Zanoli (R.) & Goidanisch (I.). — Il callo di frattura nel bambino e nel vecchio .Relation au XL[e] Congrès de la Soc. Ital. d'Orthop. et de Traumatologie. Roma, ottobre 1955.